

(43)公開日 平成13年3月16日(2001.3.16)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 0 4 N 9/73		H 0 4 N 9/73	A 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00		9/04	B 5 C 0 6 5
H 0 4 N 9/04		G 0 6 F 15/66	3 1 0 5 C 0 6 6

審査請求 有 請求項の数 9 O.L (全 9 頁)

(21)出願番号	特願平11-245006	(71)出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通 2丁目 5番 5号
(22)出願日	平成11年 8月31日 (1999. 8. 31)	(72)発明者	岡崎 誠信 大阪府守口市京阪本通 2丁目 5番 5号 三 洋電機株式会社内
		(74)代理人	100090181 弁理士 山田 義人

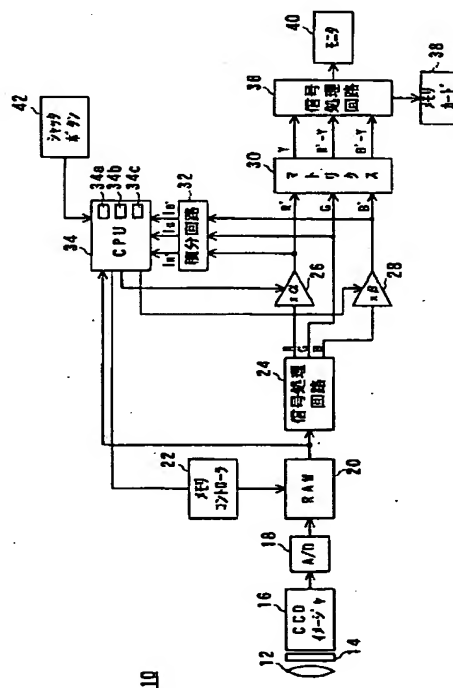
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 白バランス調整回路

(57) 【要約】

【構成】 CPU34は、被写体像のR信号、G信号、B信号およびY信号をn個の分割エリア毎に積算し、原色成分の積算値 R_n 、 G_n 、 B_n と輝度成分の積算値 Y_n とを求める。さらに、積算値 R_n 、 G_n および B_n を色差成分に変換し、この色差成分からY成分を除き去した積算値 RY_n および BY_n を求める。一方、テーブル34bには、無彩色に関連付けられた数値“8”と肌色に関連付けられた数値“1”とが書き込まれている。CPU34は、このような積算値 R_n 、 G_n および B_n 、積算値 RY_n および BY_n 、ならびにテーブル34bに基づいて、最適利得 α および β を算出する。被写体像の白バランスは、この最適利得 α および β によって調整される。

【効果】 被写体に含まれる肌色が別の色に変化するのを極力防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体の色情報信号に基づいて前記被写体の所定複数部分の色を評価する色評価手段、

前記色情報信号に基づいて前記所定複数部分の明るさを評価する明るさ評価手段、

前記色評価手段による複数の色評価結果から前記明るさ評価手段による複数の明るさ評価結果をそれぞれ除去する除去手段、

無彩色に関連付けられた第1の数値と少なくとも肌色に関連付けられたかつ前記第1の数値よりも小さい第2の数値とを有する第1テーブル、および前記複数の色評価結果と前記除去手段による複数の除去結果と前記第1テーブルとに基づいて最適利得を算出する最適利得算出手段、および前記色情報信号に前記最適利得を付与する最適利得付与手段を備える、白バランス調整回路。

【請求項2】前記最適利得算出手段は、前記複数の色評価結果に基づいて第1利得を算出する第1利得算出手段、前記複数の除去結果と前記第1テーブルとに基づいて重み付け量を算出する重み付け量算出手段、および前記重み付け量に従って前記第1利得を補正する補正手段を含む、請求項1記載の白バランス調整回路。

【請求項3】前記第1利得算出手段は、前記無彩色および前記肌色に関連する除去結果を検出する検出手段、前記検出手段によって検出された除去結果に対応する色評価結果を有効化する有効化手段、および前記有効化手段によって有効化された色評価結果に基づいて前記第1利得を算出する算出手段を含む、請求項2記載の白バランス調整回路。

【請求項4】前記重み付け量は、前記肌色を含む色が前記被写体像に占める割合に関連する、請求項2または3記載の白バランス調整回路。

【請求項5】前記重み付け量算出手段は、前記複数の除去結果のそれぞれに関連する数値を前記第1テーブルから読み出す第1読み出し手段、前記第1読み出し手段によって読み出された数値の総和を算出する総和算出手段、および前記総和算出手段によって算出された総和と前記総和が取り得る最大値との比率を算出する比率算出手段を含む、請求項2または3記載の白バランス調整回路。

【請求項6】前記第2の数値は草木の色にも関連付けられる、請求項4または5記載の白バランス調整回路。

【請求項7】前記最適利得算出手段は、前記複数の第1除去結果のそれぞれに関連する数値を前記第1テーブルから読み出す第2読み出し手段、前記第2読み出し手段によって読み出された複数の数値を前記複数の色評価結果にそれぞれ掛け算する掛け算手段、および前記掛け算手段による複数の掛け算結果に基づいて前記最適利得を算出する算出手段を含む、請求項1記載の白バランス調整回路。

【請求項8】前記第1テーブルは、前記無彩色および前

記肌色以外の色に関連付けられたかつ前記第2の数値よりも小さい第3の数値をさらに有する、請求項7記載の白バランス調整回路。

【請求項9】前記第3の数値は“0”である、請求項8記載の白バランス調整回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、白バランス調整回路に関し、特にたとえば、色情報信号に所定の利得を与えて白バランスを調整する、白バランス調整回路に関する。

【0002】

【従来の技術】図16に示す色分布図において、斜線で示すエリア（引き込みエリア）は無彩色に相当し、引き込みエリアの外は有彩色に相当する。R-Y軸およびB-Y軸によって形成される平面の第1象限にはMg（マゼンダ）が分布し、第2象限にはR（レッド）およびYe（イエロー）が分布し、第3象限にはG（グリーン）が分布し、そして第4象限にはCy（シアン）およびB（ブルー）が分布する。

【0003】デジタルカメラに適用される従来の白バランス調整回路では、このような色温度図を用いて、撮影された被写体像の白バランスを調整していた。つまり、まず、撮影された被写体像を複数の部分画像に分割して各部分画像の色評価値を求め、次に、引き込みエリアに含まれる色評価値を有効化し、そして、有効化された色評価値の平均値がR-Y軸およびB-Y軸の交点に収束するように利得を調整していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、色評価値は、撮影時の絞り量やシャッタースピード（露光量）によって変動する。つまり、露光量が異なればイメージセンサに照射される光量も異なり、図16の色分布図によれば、光量に関連するY信号が色評価値に反映されるため、露光量に応じて色評価値が変動してしまう。このため、従来のデジタルカメラでは、ある露光量では色評価値が引き込みエリアに含まれ、白バランス調整が適切に実行されるが、別の露光量では色評価値が引き込みエリアから外れてしまい、白バランスがうまく調整されないという現象が生じていた。

【0005】また、人の肌を含む被写体を撮影した場合、人肌の部分の色評価値を無効とすれば、肌色の変化を極力防止できる。しかし、上述のように色評価値は露光量によって変動するため、従来技術では、人肌の部分の色評価値だけを無効にすることはできなかった。この結果、人肌を多く含む被写体を撮影すると、肌の色がたとえば青白い色に変化していた。

【0006】それゆえに、この発明の主たる目的は、肌色が別の色に変化するのを極力防止することができる、白バランス調整回路を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は、被写体の色情報信号に基づいて被写体の所定複数部分の色を評価する色評価手段、色情報信号に基づいて第所定複数部分の明るさを評価する明るさ評価手段、色評価手段による複数の色評価結果から明るさ評価手段による複数の明るさ評価結果をそれぞれ除去する除去手段、無彩色に関連付けられた第1の数値と少なくとも肌色に関連付けられたかつ第1の数値よりも小さい第2の数値とを有する第1テーブル、および複数の色評価結果と除去手段による複数の除去結果と第1テーブルとに基づいて最適利得を算出する最適利得算出手段、および色情報信号に最適利得を付与する最適利得付与手段を備える、白バランス調整回路である。

【0008】

【作用】色評価手段は、被写体の色情報信号に基づいて被写体の所定複数部分の色を評価し、明るさ評価手段は、同じ色情報信号に基づいて同じ所定複数部分の明るさを評価する。これによって、複数の色評価結果と複数の明るさ評価結果が得られる。除去手段は、複数の色評価結果から複数の明るさ評価結果を除去し、複数の除去結果を求める。一方、第1テーブルは、無彩色に関連付けられた第1の数値と、少なくとも肌色に関連付けられたかつ第1の数値よりも小さい第2の数値とを有する。最適利得手段は、上記の複数の色評価結果、複数の除去結果および第1テーブルに基づいて最適利得を算出し、最適利得算出手段は、算出された最適利得を上記の色情報信号に付与する。これによって、被写体像の白バランスが調整される。

【0009】この発明のある局面では、第1利得算出手段、重み付け量算出手段および補正手段が、最適利得算出手段に含まれる。第1利得算出手段は、複数の色評価結果に基づいて第1利得を算出し、重み付け量算出手段は、複数の除去結果と第1テーブルとに基づいて重み付け量を算出し、そして、補正手段は、重み付け量に従って第1利得を補正する。

【0010】この発明のある実施例では、次のようにして第1利得が求められる。つまり、検出手段が、無彩色および肌色に関連する除去結果を検出し、有効化手段が、検出された除去結果に対応する色評価結果を有効化し、算出手段が、有効化された色評価結果に基づいて第1利得を算出する。

【0011】この発明の他の実施例では、重み付け量は、肌色を含む色が被写体像に占める割合に関連する。

【0012】この発明のその他の実施例では、重み付け量算出手段において次のような演算が行なわれる。つまり、第1読み出し手段が、複数の除去結果のそれぞれに関連する数値を第1テーブルから読み出し、総和算出手段が、読み出された数値の総和を算出する。そして、比率算出手段が、算出された総和とこの総和が取り得る最

大値との比率を算出する。

【0013】なお、第1テーブルが持つ第2の数値は、草木の色（緑色）に関連付けられてもよい。

【0014】この発明の他の局面では、第2最適利得算出手段は、第2読み出し手段、掛け算手段および算出手段を含む。第2読み出し手段は、複数の第1除去結果のそれぞれに関連する数値を第1テーブルから読み出し、掛け算手段は、読み出された複数の数値を複数の色評価結果にそれぞれ掛け算する。そして、算出手段は、掛け算手段によって求められた複数の掛け算結果に基づいて、最適利得を算出する。

【0015】この発明のある実施例では、第1テーブルは、無彩色および肌色以外の色に関連付けられたかつ第2の数値よりも小さい第3の数値をさらに有する。この第3の数値は、“0”であってもよい。

【0016】

【発明の効果】この発明によれば、複数の色評価結果、複数の除去結果および第1テーブルに基づいて最適利得を算出するようにしたため、被写体に含まれる肌色が別の色に変化するのを極力防止することができるこの発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

【0017】

【実施例】図1を参照して、この実施例のデジタルカメラ10は、光学レンズ12を含む。この光学レンズ12を通して入射された被写体像は、補色フィルタ14を介してCCDイメージャ16に照射される。補色フィルタ14は、図2に示すようにY'e、Cy、MgおよびGのフィルタ要素を持ち、1つのフィルタ要素が1つの画素に対応する。このため、CCDイメージャ16から出力されるそれぞれの画素信号は、Ye、Cy、MgおよびGのいずれか1つの色のみを有する。

【0018】このような画素信号が、A/D変換器18によってデジタル信号つまり画素データに変換され、画素データがメモリコントローラ22によってRAM20に一時的に格納される。

【0019】モニタ40に被写体の動画像をリアルタイムで表示するカメラモードでは、メモリコントローラ22はRAM20へのデータの書き込みとRAM20からのデータの読み出しを並行して実行する。このため、A/D変換器18で生成された画像データは、1フレーム遅れでRAM20から読み出される。信号処理回路24は、入力された画素データからRGBデータを生成する。画素データは、上述のようにYe、Cy、MgまたはGの色を有する。このため、信号処理回路24は、このような補色系の画素データにマトリクス演算を施して、各画素がR、GおよびBの色をもつ原色系の画素データを生成する。

【0020】Rデータはアンプ26で α 倍され、Bデー

タはアンプ28で β 倍される。つまり、Rデータに利得 α が与えられ、Bデータに利得 β が与えられる。一方、Gデータには利得は与えられない。アンプ26および28からそれぞれ出力されたR'データおよびB'データならびに信号処理回路24から出力されたGデータは、その後マトリクス演算を施され、これによって輝度データYと色差データR'-YおよびB'-Yとが生成される。これらのデータは、その後信号処理回路36による所定の処理を経てモニタ40に出力される。この結果、スルー画像がモニタ画面に表示される。

【0021】R'データ、GデータおよびB'データはまた、積分回路32に入力される。画面は図3に示すように水平方向および垂直方向に16分割され、256個の分割エリアが画面上に形成される。積分回路32は、R'データ、GデータおよびB'データをこのような分割エリア毎にかつ同じ色毎に積算する。このため、1フレーム期間に、256個の積算値 $I_{R'}$ 、256個の積算値 $I_{G'}$ および256個の積算値 $I_{B'}$ が得られる。つまり、各分割エリアに対応する256個の色評価値が得られる。CPU34は、これらの色評価値に基づいてアンプ26および28の利得 α および β を制御する。この結果、白バランスが適切に調整されたスルー画像がモニタ40に表示される。

【0022】オペレータがシャッターボタン42を操作すると、信号処理回路24が不能化される。また、メモリコントローラ22は、シャッターボタン42の操作にตอบสนองしてCCDイメージャ16から出力された画素データがRAM20に書き込まれた時点で、データの書き込み動作を中止する。但し、読み出し動作は引き続き行う。CPU34は、RAM20から読み出された画素データを30 取り込み、図9および図10に示すフロー図に従ってアンプ26および28に最適利得 α および β を設定する。つまり、シャッターボタン42の操作にตอบสนองして撮影された被写体像（静止画像）の白バランスを、図9および図10に示すフロー図に従って調整する。白バランス調整が完了すると、信号処理回路24が再度能動化される。RAM20から読み出された画素データは信号処理回路24によってRGB変換され、その後、RデータおよびBデータに最適利得 α および β が付与される。利得 α および β が与えられたR'データおよびB'データならびに信号処理回路24から出力されたGデータは、その後40 信号処理回路36の処理を経て、メモリカード38に記録される。

【0023】図9を参照して、CPU34はまずステップS1で、RAM20から取り込んだ補色系の画素データに数1に従ってRGB変換を施し、各画素がR、GおよびBの全ての色を持つ原色系の画素データを生成する。

【0024】

【数1】

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} DRY & DRR & DRB \\ DGY & DGR & DGB \\ DBY & DBR & DBB \end{bmatrix} \begin{bmatrix} CY \\ Cr \\ Cb \end{bmatrix}$$

$$\begin{aligned} \text{但し、} & CY = Ye + Mg + Cy + G \\ & Cr = Ye + Mg - (Cy + G) \\ & Cb = Mg + Cy - (G + Ye) \end{aligned}$$

10 【0025】CPU34は続いてステップS3に進み、ステップS1で生成されたRデータ、GデータおよびBデータを同じ色どうしでかつ図3に示す分割エリア毎に積算する。つまり、上述の積分回路32と同様の処理をソフトウェアによって実行する。この結果、256個の積算値 R_{n1} 、256個の積算値 G_{n1} および256個の積算値 B_{n1} が得られる。つまり、各分割エリアに対応する256個の色評価値が得られる。なお、“n”は各分割エリアの番号を示し、0～255のいずれかの値をとる。また、図3は、白壁（無彩色）の前に配置された人物（肌色）を撮影したときの画像を示している。

20 【0026】ステップS5では数2を演算し、積算値 R_{n1} 、 G_{n1} および B_{n1} から輝度成分を除去する。

【0027】

$$\text{【数2】 } Y_{n1} = 3 \times R_{n1} + 6 \times G_{n1} + B_{n1}$$

$$R_{n2} = R_{n1} / Y_{n1} \times K$$

$$G_{n2} = G_{n1} / Y_{n1} \times K$$

$$B_{n2} = B_{n1} / Y_{n1} \times K$$

$$RY_n = (R_{n1} - Y_{n1}) / Y_{n1} \times K = R_{n2} - K$$

$$BY_n = (B_{n1} - Y_{n1}) / Y_{n1} \times K = B_{n2} - K$$

30 ここで、積算値 Y_{n1} は、図3に示す各分割エリアにおいて輝度データ（Yデータ）を積算したものである。また、積算値 R_{n2} 、 G_{n2} および B_{n2} は、積分値 R_{n1} 、 G_{n1} および B_{n1} から対応する積算値 Y_{n1} を割り算し、かつ定数Kを掛け算したものである。さらに、積算値 $R_{n1} - Y_{n1}$ および $B_{n1} - Y_{n1}$ は、図3に示す各分割エリアにおいて色差データR-YおよびB-Yを積算したものであり、積算値 RY_n および BY_n は、積算値 $R_{n1} - Y_{n1}$ および $B_{n1} - Y_{n1}$ から対応する積算値 Y_{n1} を割り算し、かつ定数Kを掛け算したものである。積算値 R_{n2} 、 G_{n2} および B_{n2} ならびに積算値 RY_n および BY_n もまた、図3に示す各分割エリアに対応する色評価値である。

50 【0028】図4および図5に示す色分布図の2つの軸、つまりR-Y軸およびB-Y軸には、露光量（明るさ）に関連するY成分が反映される。このため、積算値 R_n 、 G_n および B_n ならびに積算値 $R_{n1} - Y_{n1}$ および $B_{n1} - Y_{n1}$ は、被写体が同じである場合でも、露光量に応じて変動してしまう。これに対して、積算値 R_{n2} 、 G_{n2} および B_{n2} ならびに積算値 RY_n および BY_n は上述の積分値からY成分を除去したものであ

るため、被写体が同じである限り、数値が露光量によって変動することはない。

【0029】輝度成分が除去された256個の積算値 R_{Yn} および256個の B_{Yn} が求められると、CPU34はステップS7に進み、互いに関連する積算値 R_{Yn} および B_{Yn} が属するエリアを図4に示す複数のエリアA～Dの中から検出する。その後、ステップS9において、ステップS7で検出されたエリアに対応する引き込み目標値 D_n を図6に示す引き込み目標値テーブル34aから読み出す。256個の引き込み目標値 D_n が読み出されると、CPU34はステップS11で数3を演算し、積算値 R_{n3} 、 G_{n3} および B_{n3} を算出する。つまり、それぞれの引き込み目標値 D_n に対応する積算値 R_{n1} 、 G_{n1} および B_{n1} に掛け算し、256個の積算値 R_{n3} 、256個の積算値 G_{n3} および256個の積算値 B_{n3} を求める。この積算値 R_{n3} 、 G_{n3} および B_{n3} も、各分割エリアにおける色評価値である。

【0030】

【数3】 $R_{n3} = R_{n1} \times D_n$

$G_{n3} = G_{n1} \times D_n$

$B_{n3} = B_{n1} \times D_n$

図4によれば、各エリアの境界線が色温度曲線を横切るようにエリアA～Dが形成される。さらに、境界線は、R-Y軸およびB-Y軸によって形成された平面の第4象限を横切ることはない。また、図6によれば、エリアAの引き込み目標値は“1”であり、エリアBの引き込み目標値は“2”であり、エリアCの引き込み目標値は“3”であり、エリアDの引き込み目標値は“4”である。つまり、エリアAからエリアDに向かうほど、数値が大きくなる。このため、 R_{Yn} および B_{Yn} が示す値がR-Y軸およびB-Y軸の交点（たとえば5500Kの色温度；基準色温度）に近くなるほど、引き込みの程度が大きくなる。

【0031】ステップS13では、上述の積算値 R_{Yn} および B_{Yn} が属するエリアを図5に示す複数のエリアE～Gの中から検出し、続くステップS15では、検出されたエリアに対応する重み付け量 H_n を図8に示す重み付け量テーブル34cから読み出す。ここで256個の重み付け量 H_n が読み出されると、CPU34はステップS17で数4を演算し、積算値 R_{n4} 、 G_{n4} および B_{n4} を算出する。数4によれば、それぞれの重み付け量 H_n がステップS13で求められた積算値 R_{n3} 、 G_{n3} および B_{n3} と掛け算され、これによって256個の積算値 R_{n4} 、256個の積算値 G_{n4} および256個の積算値 B_{n4} が求められる。この積算値 R_{n4} 、 G_{n4} および B_{n4} もまた、各分割エリアにおける色評価値である。

【0032】

【数4】 $R_{n4} = R_{n3} \times H_n$

$G_{n4} = G_{n3} \times H_n$

$B_{n4} = B_{n3} \times H_n$

図5を参照して、エリアEおよびGは有彩色の部分に割り当てられ、エリアFは無彩色の部分に割り当てられる。エリアFには、無彩色に近い肌色も含まれる。また、図8から分かるように、エリアEおよびGの重み付け量は“0”であり、エリアFの重み付け量は“1”である。このため、256個の積算値 R_{n3} 、 G_{n3} および B_{n3} のうち、エリアFに属する積算値 R_{Yn} および B_{Yn} に対応するものだけが、有効化される。なお、このエリアFが、図16に示す引き込みエリアに相当する。

【0033】ステップS19では、数4に従って求められた積算値 R_{n4} 、 G_{n4} および B_{n4} を同じ色成分毎に加算し、図3に示す画面全体にわたる積算値 R_s 、 G_s および B_s を算出する。その後、ステップS21で数5を演算し、積算値 R_s 、 G_s および B_s に基づいて第1利得 α_1 および β_1 を求める。

【0034】

【数5】 $\alpha_1 = G_s / R_s$

$\beta_1 = G_s / B_s$

CPU34は続いてステップS23に進み、ステップS9で検出されたエリアに対応する引き込み率 E_n を図7に示す引き込み率テーブル34cから読み出す。そして、ステップS25で各分割エリアの引き込み率 E_n の総和 E_s を求め、ステップS27で数6に従って重み付け量 F を求める。

【0035】

【数6】 $F = E_s / (8 \times 256)$

図7によれば、引き込み率の最大値は“8”である。このため、数6を演算することによって、最大総和“2048”に対する総和 E_s の比率が求められる。この比率が重み付け量 F となる。また、同じ図7によれば、エリアAおよびCの引き込み率が“1”であり、エリアBおよびDの引き込み率が“8”である。このため、エリアBおよびDに含まれる積算値 R_{Yn} および B_{Yn} が多いほど、重み付け量 F の値が大きくなる。逆に、エリアAおよびCに含まれる積算値 R_{Yn} および B_{Yn} が多いほど、重み付け量 F の値が小さくなる。

【0036】3000Kの光源（たとえば白熱灯）の下で被写体を撮影すると、無彩色に近い肌色の部分の積算値 R_{Yn} および B_{Yn} は、エリアAに含まれる。また、5000Kの光源（たとえば太陽光や蛍光灯）の下で被写体を撮影すると、同じ肌色の部分の積算値 R_{Yn} および B_{Yn} は、エリアCに含まれる。さらに、エリアA～Dが図4に示すように形成されているため、3000Kおよび5000Kの光源下で草木（緑色）を撮影した場合、この草木の部分の積算値 R_{Yn} および B_{Yn} もエリアAおよびCにそれぞれ含まれる。したがって、数6によって求められた比率は、肌色および草木の色（緑色）が被写体像に占める割合に関連する。

【0037】CPU34はその後、ステップS29で数7を演算し、重み付け量Fに基づいて第2利得 $\alpha 2$ および $\beta 2$ （最適利得 α および β ）を算出する。数7によれば、第1利得 $\alpha 1$ および $\beta 1$ に重み付け量Fが掛け算され、初期値（基準値）“1”に“1-F”が掛け算される。これによって、第2利得 $\alpha 2$ および $\beta 2$ はそれぞれ、第1利得 $\alpha 1$ および $\beta 1$ と初期値“1”および“1”との間の値をとる。

【0038】

【数7】 $\alpha 2 = (1 - F) \times 1 + F \times \alpha 1$

$\beta 2 = (1 - F) \times 1 + F \times \beta 1$

このようにして第2利得 $\alpha 2$ および $\beta 2$ が算出されると、CPU34は、ステップS31でこの第2利得 $\alpha 2$ および $\beta 2$ を最適利得 α および β としてアンプ26および28に設定し、その後、処理を終了する。

【0039】この実施例によれば、まず、積算値 R_n 、 G_n および B_n と積算値 Y_n とに基づいて、Y成分が除去された積算値 RY_n および BY_n が求められる。続いて、積算値 RY_n および BY_n が属するエリアが図4に示す色分布図から検出され、検出されたエリアに対応する引き込み目標値 D_n （1～4のいずれかの値をとる）と積算値 R_n 、 G_n および B_n とから積算値 R_n3 、 G_n3 および B_n3 が求められる。これによって、積算値 RY_n および BY_n がR-Y軸およびB-Y軸の交点に近いほど、対応する積算値 R_n3 、 G_n3 および B_n3 の値が大きくなる。

【0040】また、積算値 RY_n および BY_n が属するエリアが図5に示す色分布図から検出され、検出されたエリアに対応する重み付け量 H_n （0または1の値をとる）と積算値 R_n3 、 G_n3 および B_n3 とに基づいて積算値 R_n4 、 G_n4 および B_n4 が求められる。これによって、エリアFに属する積算値 RY_n および BY_n に対応した積算値 R_n3 、 G_n3 および B_n3 だけが、有効となる。そして、積算値 R_n4 、 G_n4 および B_n4 のトータルの積算値 R_s 、 G_s および B_s が得られ、この積算値 R_s 、 G_s および B_s から第1利得 $\alpha 1$ および $\beta 1$ が算出される。

【0041】一方、図4に示す色分布図から検出されたエリアに対応する引き込み率 E_n （1または8の値をとる）に基づいて重み付け量Fが求められ、この重み付け量Fと第1利得 $\alpha 1$ および $\beta 1$ とから第2利得 $\alpha 2$ および $\beta 2$ が算出される。3000Kおよび5000Kのいずれの光源下で人物像を撮影したときも、肌の部分の積算値 RY_n および BY_n に対応する引き込み率 E_n は、“1”となる。このため、被写体像が肌色を多く含むほど、重み付け量Fが小さくなり、この結果、第2利得 $\alpha 2$ および $\beta 2$ は、“1”に近い値をとる。

【0042】このような第2利得 $\alpha 2$ および $\beta 2$ が最適利得 α および β としてアンプ26および28に設定され、これによって被写体像の白バランスが調整されるた

め、被写体に含まれる肌色が別の色に変化するのを極力防止することができる。

【0043】図11を参照して、他の実施例のデジタルカメラ10は、CPU34が図14および図15に示すフロー図を処理する以外、図1実施例と同様であるため、重複した説明はできるだけ省略する。なお、CPU34は、シャッターボタン42の操作に応答してRAM20から画素データを取り込み、図14および図15に示すフロー図に従ってアンプ26および28に最適利得 α および β を設定する。

【0044】CPU34は、まずステップS41～S45で上述のステップS1～S5と同じ処理を行ない、256個の積算値 R_n2 、 G_n2 および B_n2 ならびに積算値 RY_n および BY_n を求める。続いてステップS47で、図12に示す色分布図を参照して、積算値 RY_n および BY_n の属するエリアを検出する。これによって256個のエリアが検出されると、CPU34はステップS49に進み、各検出エリアに対応する重み付け量 J_n を図13に示す重み付け量テーブル34dから読み出す。そして、ステップS49で数8を演算し、積算値 R_n1 、 G_n1 および B_n1 と対応する重み付け量 J_n とに基づいて積算値 R_n3 、 G_n3 および B_n3 を求める。

【0045】

【数8】 $R_n3 = R_n1 \times J_n$

$G_n3 = G_n1 \times J_n$

$B_n3 = B_n1 \times J_n$

図12によれば、有彩色に相当する部分にエリアKおよびLが割り当てられ、無彩色および肌色に相当する部分にエリアG～Jが割り当てられる。エリアG～Jの境界線は、色温度曲線に交差するように第2象限に引かれる。また、図13によれば、エリアKおよびLの重み付け量が“0”であり、エリアGおよびIの重み付け量が“1”であり、エリアHおよびJの重み付け量が“8”である。このため、積算値 RY_n および BY_n がエリアKおよびLに属する場合、その積算値 RY_n および BY_n に対応する積算値 R_n1 、 G_n1 および B_n1 は無効とされる。また、積算値 RY_n および BY_n がエリアGまたはIに属するときは、対応する積算値 R_n1 、 G_n1 および B_n1 に“1”が掛け算され、積算値 RY_n および BY_n がエリアHまたはJに属するときは、対応する積算値 R_n1 、 G_n1 および B_n1 に“8”が掛け算される。

【0046】図1実施例と同様に、3000Kの光源（たとえば白熱灯）の下で被写体を撮影すると、肌色の部分の積算値 RY_n および BY_n はエリアGに含まれ、5000Kの光源（たとえば太陽光や蛍光灯）の下で被写体を撮影すると、同じ肌色の部分の積算値 RY_n および BY_n は、エリアIに含まれる。したがって、いずれの色温度の光源下で撮影を行なったときでも、肌色の部

分に対応する重み付け量は、“1”となる。

【0047】CPU34は続いて、ステップS53で積算値Rn3、Gn3およびBn3を同じ色成分毎に画面全体にわたって積算し、積算値Rs、GsおよびBsを求める。つまり、256個の積算値Rn3、256個の積算値Gn3および256個の積算値Bn3を個別に加算し、トータルの積算値Rs、GsおよびBsを算出する。

【0048】ステップS55では、このようにして求めた積算値Rs、GsおよびBsの値を判別する。そして、積算値Rs、GsおよびBsのいずれか1つでも“0”であれば、CPU34はステップS59に進み、利得αおよびβを初期化する。数8によれば、互いに関連する積算値Rn1、Gn1およびBn1には同じ重み付け量Jnが掛け算されるため、ステップS55では積算値Rs、GsおよびBsのいずれか1つについて

“0”であるかどうかの判別を行なってもよい。いずれにしても、256個の積算値RYnおよびBYnが全てエリアKまたはLに含まれる場合に、ステップS55でYESと判断され、利得αおよびβが初期化される。

【0049】これに対して、ステップS55でNOと判断されると、CPU34はステップS57に進み、数9に従って利得αおよびβを算出する。

【0050】

【数9】 $\alpha = Gs / Rs$

$\beta = Gs / Bs$

このようにして利得αおよびβ（最適利得）が求められると、CPU34はステップS61でこの最適利得αおよびβをアンプ26および28に設定する。そして、処理を終了する。

【0051】この実施例によれば、図12に示す色分布図および図13に示す重み付け量テーブル34dによって重み付け量Jnが決定され、決定された重み付け量Jnが対応する積算値Rn1、Gn1およびBn1に掛け算される。ここで、重み付け量テーブルは“0”、“1”および“8”の値を有するため、有彩色部分を無効化する処理、ならびに肌色部分の重み付けを他の無彩色部分よりも小さくする処理が、ステップS51で一括

して完了する。このような処理を経て算出された最適利得αおよびβがアンプ26および28に設定され、これによって被写体像の白バランスが調整されるため、被写体に含まれる肌色が別の色に変化するのを極力防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例を示すブロック図である。

【図2】色フィルタを示す図解図である。

【図3】被写体像の一例および画面に形成された分割エリアを示す図解図である。

【図4】図1実施例の動作の一部を示す図解図である。

【図5】図1実施例の動作の他の一部を示す図解図である。

【図6】引き込み目標値テーブルを示す図解図である。

【図7】重み付け量テーブルを示す図解図である。

【図8】引き込み率テーブルを示す図解図である。

【図9】図1実施例の動作の一部を示すフロー図である。

【図10】図1実施例の動作の他の一部を示すフロー図である。

【図11】この発明の他の実施例を示すブロック図である。

【図12】図11実施例の動作の一部を示す図解図である。

【図13】重み付け量テーブルを示す図解図である。

【図14】図11実施例の動作の一部を示すフロー図である。

【図15】図11実施例の動作の他の一部を示すフロー図である。

【図16】従来技術の動作の一部を示す図解図である。

【符号の説明】

10…デジタルカメラ

20…RAM

24…信号処理回路

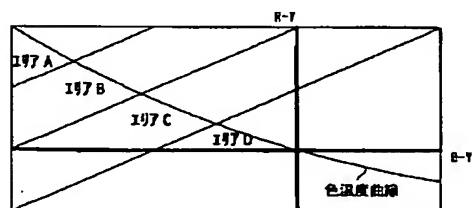
26、28…アンプ

32…積分回路

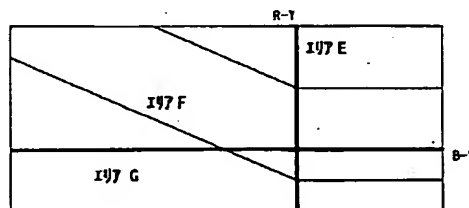
34…CPU

30…マトリクス回路

【図4】



【図5】



【図6】

34a

197A	197B	197C	197D
1	2	3	4

【图 7.】



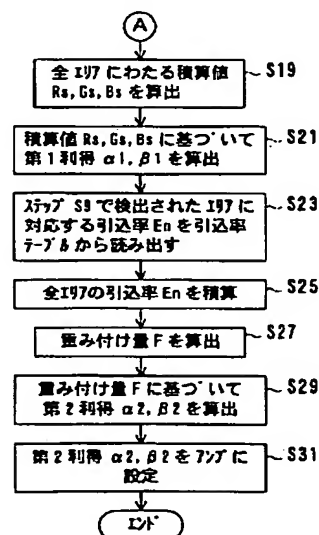
【图 8】

34c

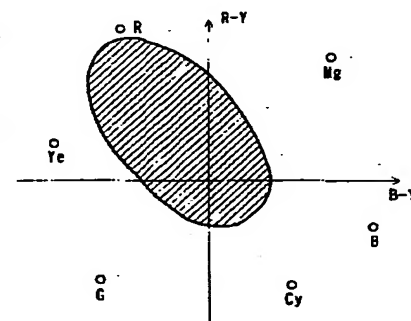
【図 3】

【図 13】

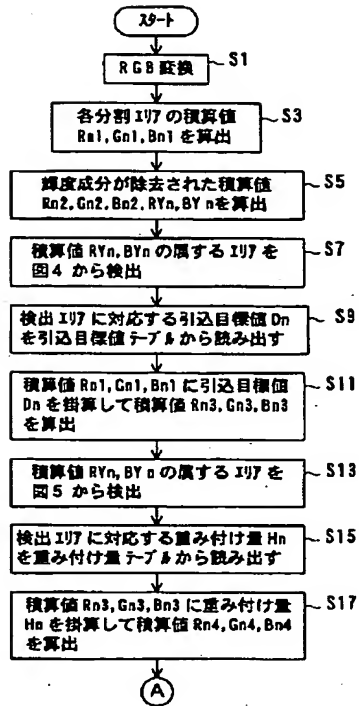
346



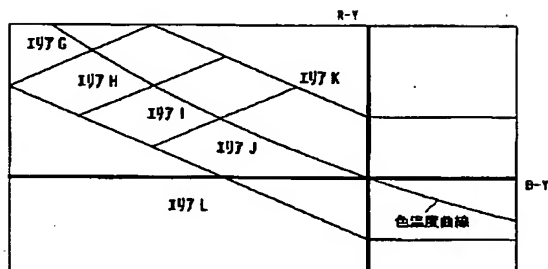
【图 16】



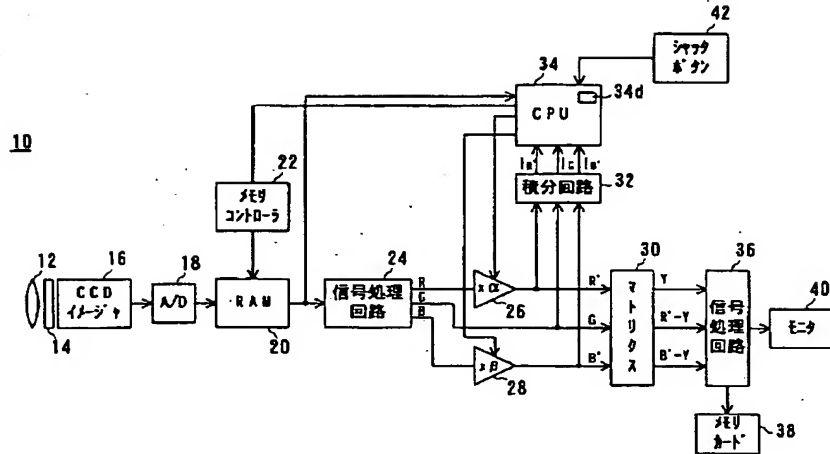
【図9】



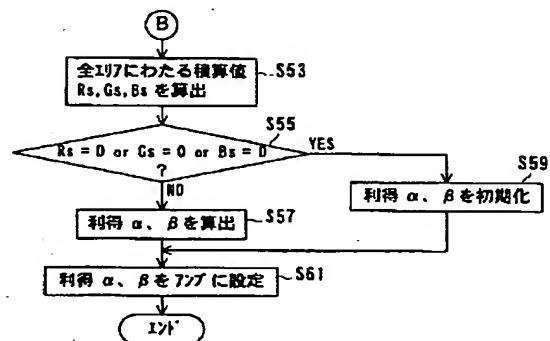
【図12】



【図11】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B057 BA02 BA19 CA12 CA16 CB01
 CB08 CB12 CE17 DB02 DB06
 5C065 AA01 AA03 BB02 CC02 CC03
 CC08 DD02 EE05 EE07 FF03
 GG15 GG24
 5C066 AA01 BA13 CA05 EA05 EA15
 EB03 GA01 GA02 GA05 GA33
 KA12 KD06 KE04 KE05 KM02
 KM12 KM13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.